

24.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日
Date of Application:

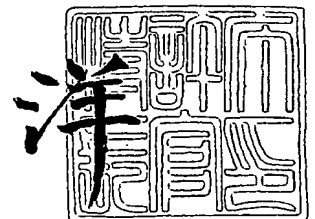
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 9 3 9 9 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 9 3 9 9 1]

出 願 人 株式会社潤工社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】	特許願	
【整理番号】	P03-008	
【提出日】	平成15年11月25日	
【あて先】	特許庁長官殿	
【国際特許分類】	H01B 11/00	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0	株式会社潤
	工社内	
【氏名】	大木 一	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0	株式会社潤
	工社内	
【氏名】	下沢 勝雄	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0	株式会社潤
	工社内	
【氏名】	今村 昭吾	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0	株式会社潤
	工社内	
【氏名】	上村 嘉郎	
【特許出願人】		
【識別番号】	000145530	
【氏名又は名称】	株式会社潤工社	
【代表者】	十河 衛	
【手数料の表示】		
【予納台帳番号】	068583	
【納付金額】	21,000円	
【提出物件の目録】		
【物件名】	特許請求の範囲 1	
【物件名】	明細書 1	
【物件名】	図面 1	
【物件名】	要約書 1	

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記誘電体層と前記外部導体層との間に、増大したシールド効果及び形状維持性を付与する金属箔を設けたことを特徴とする同軸ケーブル。

【請求項 2】

前記金属箔は、その厚みが、前記誘電体層の外径の 1 % ～ 5 % の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の同軸ケーブル。

【請求項 3】

前記金属箔は、前記誘電体層と前記外部導体層との間において、前記誘電体層の周囲に縦沿えに配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の同軸ケーブル。

【請求項 4】

前記外部導体層は、編組であることを特徴とする請求項 1 に記載の同軸ケーブル。

【書類名】明細書

【発明の名称】同軸ケーブル

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波信号が伝送される同軸ケーブルに関し、特に可撓性を有すると共に、曲げ加工される場合には、その曲げ加工状態の形状を良好に維持する優れた形状維持性を備える同軸ケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、マイクロ波帯域のような高周波信号を伝送する、例えば、携帯電話の通信に必要な基地局に用いられる同軸ケーブルあるいは測定機器などの機器内配線に用いられる同軸ケーブルは、同軸ケーブルの高周波特性として、インピーダンスの安定および低減衰量と共に、ノイズ等に対して優れたシールド効果を有するものが必要とされている。

【0003】

このような優れたシールド効果を有する同軸ケーブルとして、これまでに、中心導体の周囲に誘電体を設け、この誘電体の周囲に外部導体として銅パイプを設けて形成したセミリジッド形式のセミリジッド同軸ケーブルが市販されて多用されている。このセミリジッド同軸ケーブルは、配線組み立て時、あるいは所定位置にある機器端末部等への接続などのために、同軸ケーブルに曲げ加工を施す必要がある場合、外部導体として銅パイプが用いられているので、曲げ加工後の同軸ケーブルの形状維持性は優れ、その位置における配線作業あるいは接続作業等がし易くなるものの、曲げ加工に工具等の専用装置が必要となる問題がある。

【0004】

これに対し、優れたシールド効果を有しつつも、やや可撓性を有する同軸ケーブルとして、中心導体の周囲に誘電体を設け、この誘電体の周囲に、可撓性シールドとして、金属箔を設けると共に、この金属箔の周囲に設けられた編組内に溶融スズまたは半田等の溶融金属を含浸させて形成したセミフレキシブル形式のセミフレキシブル同軸ケーブルが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

このセミフレキシブル同軸ケーブルは、金属箔によりシールドに対する絶縁体の相対移動を制限すると共に、溶融金属により金属箔と編組とを結合して、セミフレキシブル性を有するものであるが、このセミフレキシブル同軸ケーブルに曲げ加工を施す必要がある場合、このセミフレキシブル同軸ケーブルは、セミリジッド同軸ケーブルよりもやや可撓性を有し、曲げ加工後の同軸ケーブルの形状維持性も優れ、その位置における配線作業あるいは接続作業等がし易くなるものの、手で容易かつ自由に曲げ加工を行うには、溶融金属による金属箔と編組との結合により、なお剛性が強すぎるという問題がある。

【0006】

なお、可撓性を有する同軸ケーブルとして、中心導体の周囲に誘電体を設け、この誘電体の周囲に編組あるいは横巻の外部導体を設け、この外部導体の周囲に外被を順次設けてなる可撓性を有する同軸ケーブルも市販されて多用されており、このような同軸ケーブルでは、上記したと同様に同軸ケーブルに曲げ加工を施す必要がある場合、手で容易かつ自由に曲げ加工を行うことができるが、この同軸ケーブルの可撓性と合わせ持つバネ性により、同軸ケーブルに曲げ加工を行っても、同軸ケーブルが元の形状状態に復帰しようとし、その曲げ状態の形状を維持する形状維持性は、良好でないという問題がある。また、このような同軸ケーブルでは、外部導体が編組あるいは横巻なので、マイクロ波帯域のような高周波信号に対するシールド効果は充分ではなかった。

【特許文献1】特開平6-267342号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、減衰量を増大させる信号漏れ等に対するシールド効果が大で、高周波信号に対する電気的特性を良好に維持しつつ、工具等を用いることなく、手で容易かつ自由に曲げ加工を行うことができ、曲げ加工の後は、その曲げ加工状態の形状維持性に優れ、この優れた形状維持性による容易な配線作業あるいは接続作業等を可能とする高周波用同軸ケーブルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、本発明に係わる同軸ケーブルによって達成される。すなわち、要約すれば、本発明は、中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記誘電体層と前記外部導体層との間に、増大したシールド効果及び形状維持性を付与する金属箔を設けたことを特徴とする同軸ケーブルである。

【発明の効果】

【0009】

本発明の同軸ケーブルによれば、中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記誘電体層と前記外部導体層との間に、増大したシールド効果及び形状維持性を付与する金属箔を設けたことを特徴とする同軸ケーブルとしたので、減衰量を増大させる信号漏れ等に対するシールド効果が大で、高周波信号に対する電気的特性を良好に維持しつつ、さらに、中心導体と相俟って形状維持性を付与する金属箔により、誘電体層および外被の形状維持性抵抗部材に打ち勝って、工具等を用いることなく、手で容易かつ自由に同軸ケーブルの曲げ加工を行って曲げ加工後の形状状態を良好に維持、保持することができる。その結果、この優れた同軸ケーブルの形状維持性によって、従来のバネ性のある同軸ケーブルのように曲げ加工を行っても元の形状状態に復帰しようとすることもなく、所望位置における配線作業あるいは接続作業等を容易にすることができ、配線作業あるいは接続作業等の労力の低減をはかることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明による同軸ケーブルを、好ましい実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明による同軸ケーブルの好ましい実施の形態の概略斜視図であり、図2は、図1に示す同軸ケーブルの曲げ加工の形状維持性を測定する測定方法の説明図であり、図3は、図1に示す同軸ケーブルの曲げ加工後の形状維持性を測定する測定方法の説明図である。なお、図は、本発明の好ましい実施の形態を説明するためだけに用いたもので、各部分の尺度は考慮されていないことを理解すべきである。

【0011】

図1を参照すると、本発明による同軸ケーブル10が示されており、この同軸ケーブル10は、例えば、銀メッキ軟銅線、銀メッキ銅被鋼線等の単線あるいは撚り線からなる中心導体1の周囲に、比誘電率の低い、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）などのふっ素樹脂、あるいはポリエチレンなどの好適な樹脂からなる誘電体層2が、押出し成形などにより被覆されてコア3が形成されている。なお、この誘電体層2は、上述したような樹脂を用いて、充実体ばかりではなく、一層の低比誘電率化を図るために、あるいは形状維持性の観点から、発泡させたもの、あるいは延伸させたものを中心導体1の周囲に用いて設けてもよい。

【0012】

このコア3の周囲には、同軸ケーブル10のシールド効果を増大させると共に、形状維持性を付与するために、誘電体層2の外径すなわちコア径の1%～5%の範囲、より好ましくは1%～3%の範囲の厚みを有する銅箔あるいはアルミニウム箔等からなる金属箔4が

、コア3の長手方向に沿って、縦添形態（所謂、シガレット巻）で設けられている。この金属箔4のシガレット巻は、誘電体層2の外周すなわちコア3外周を充分に覆うように、幅が、例えば、誘電体層2の外周の約1.1倍乃至1.9倍の長さを有して、オーバーラップして巻回される。

【0013】

ここで、金属箔4の厚みを誘電体層2の外径すなわちコア径の1%～5%の範囲としたのは、金属箔4の厚みが誘電体層2の外径の1%以下としたのでは、同軸ケーブル10の形状維持性が充分ではなく、従来のバネ性を持ち可撓性を有する同軸ケーブルと形状維持性の点で大きな差異が認められないからであり、また、5%以上としたのでは、同軸ケーブル10の剛性が強くなりすぎ、手で容易かつ自由に同軸ケーブルに曲げ加工を行うことが困難となり、従来のやや可撓性のあるセミフレキシブル同軸ケーブルとの差異が認められないからである。

【0014】

この金属箔4の周囲には、外部導体層5として、銀メッキ軟銅線、銀メッキ銅被銅線等のような導体素線からなる編組層あるいは横巻層が形成される。これらの金属箔4と外部導体層5によりシールド層としての導体層6が形成される。外部導体層5は、金属箔4のシールド効果に加えて、一層のシールド効果を同軸ケーブル10にもたらすと共に、金属箔4のシガレット巻を、ばらけさせることなく、確実に保持する機能を果たす。

【0015】

この導体層6の周囲には、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンあるいは上述したふっ素樹脂等からなる外被7が、押出し成形等により被覆される。この外被7は、柔軟性のある柔らかい樹脂を用いることが好ましい。

【0016】

このようにして作製された低比誘電率の誘電体を有する同軸ケーブル10は、全体として可撓性を有しており、例えば高周波用として、インピーダンスが50オームで、使用周波数帯が1ギガヘルツ（GHz）から26.5ギガヘルツ（GHz）のような範囲で好適に用いられる同軸ケーブルであって、この同軸ケーブル10は、増大したシールド効果を与える金属箔4および外部導体層5により、減衰量を増大させる信号漏れ等に対するシールド効果が大で、高周波信号に対する電気的特性を良好に維持しつつ、また、その形状維持性は、形状維持性を付与する金属箔4を備えているので、工具等を用いることなく、しかも従来のセミフレキシブル同軸ケーブルと異なり、手で容易かつ自由に同軸ケーブル10の曲げ加工を行うことができ、その結果、曲げ加工後の同軸ケーブル10の形状状態を良好に維持することができる。したがって、この同軸ケーブルの優れた形状維持性によって、従来のバネ性のある同軸ケーブルのように曲げ加工を行っても元の形状状態に復帰しようとすることもなく、所望位置における配線作業あるいは接続作業等を容易にすることができ、配線作業あるいは接続作業等の労力の低減をはかることができる。

【実施例1】

【0017】

銀メッキ銅被銅線等の単線からなる径が0.51mmの中心導体1の周囲に、誘電体層2として、PTFEを押出し成形などにより被覆形成して、径が1.6mmとなるコア3を形成した。このコア3の周囲に、厚さ0.035mm、幅8mmの銅箔4を、コア3外周を充分に覆うように、コア3の長手方向に沿って、シガレット巻でオーバーラップして巻回した。この銅箔4の周囲には、素線径0.08mmの軟銅線を持数5、打数16として編組した外部導体層5を形成し、この外部導体層5の周囲に、0.4mmの被覆厚さでポリ塩化ビニルを外被7として押出し成形などにより被覆形成し、インピーダンス50オーム、使用周波数26.5GHz用の同軸ケーブル10を作製した。この同軸ケーブル10の形状維持性を、図2および図3に示すような方法にて調べた。

【0018】

すなわち、図2に示すように、本発明の同軸ケーブル10を半径（R）18mmのマンドレル20に巻き付けて、マンドレル20を介した上側および下側のそれぞれの同軸ケ

ケーブル 10a および 10b がほぼ平行になるように、同軸ケーブル 10a および 10b の両端側に力を加えて 180 度曲げる。この曲げの後、図 3 に示すように、同軸ケーブル 10a および 10b の両端を自由端にして、下側の同軸ケーブル 10b と上側の同軸ケーブル 10a とが成す角度 θ を測定したところ、本発明の同軸ケーブル 10 の角度 θ は、約 15 度であり、形状維持性に優れていると言われる約 15 度を得た。

【0019】

比較例 1 として、形状維持性に優れるセミフレキシブル同軸ケーブルを作製した。このセミフレキシブル同軸ケーブルは、銀メッキ銅被鋼線等の単線からなる径が 0.51 mm の中心導体の周囲に、誘電体として、PTFE を押出し成形などにより被覆形成して、径が 1.6 mm となるコアを形成し、このコアの周囲に外径が 2.1 mm となるように軟銅線の編組層を形成し、この編組層に錫を含浸した外部導体を形成し、この外部導体の周囲に、0.4 mm の被覆厚さでポリ塩化ビニルを外被として押出し成形などにより被覆形成し、インピーダンス 50 オーム、使用周波数 26.5 GHz 用のセミフレキシブル同軸ケーブルを作製した。この同軸ケーブルの形状維持性を、上述したと同様の方法で測定した結果、比較例 1 のセミフレキシブル同軸ケーブルの角度 θ は、形状維持性が良好とされる約 15 度であり、本発明の同軸ケーブルの形状維持性とほぼ同様であったが、マンドレル 20 への曲げには、剛性があり、手で曲げを行うには困難がともなった。

【0020】

なお、本発明の同軸ケーブルおよび比較例 1 の同軸ケーブルのシールド効果の測定をネットワークアナライザ（アンリツ社製）を用いて行った結果、両者に特別な差異は認められなかった。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明による同軸ケーブルの好ましい実施の形態の概略斜視図である。

【図 2】図 1 に示す同軸ケーブルの曲げ加工の形状維持性を測定する測定方法の説明図である。

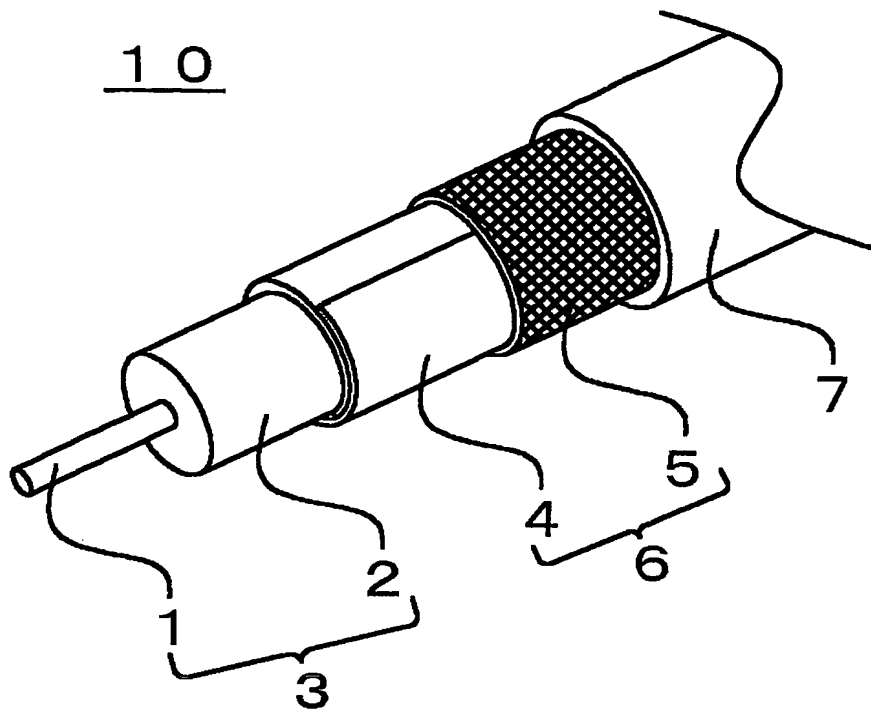
【図 3】図 1 に示す同軸ケーブルの曲げ加工後の形状維持性を測定する測定方法の説明図である。

【符号の説明】

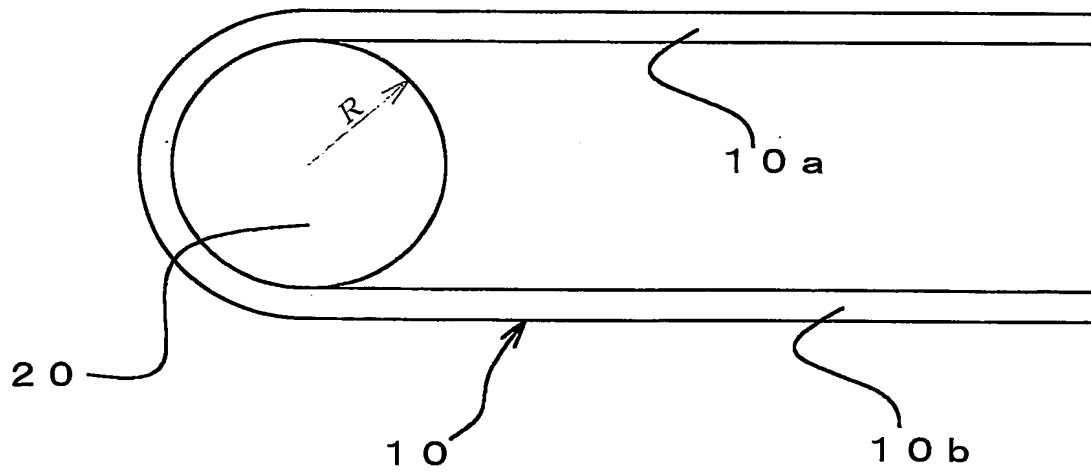
【0022】

1：中心導体、	2：誘電体層、	3：コア、	4：金属箔、
5：外部導体層、	6：導体層、	7：外被、	
10：同軸ケーブル、	20：マンドレル。		

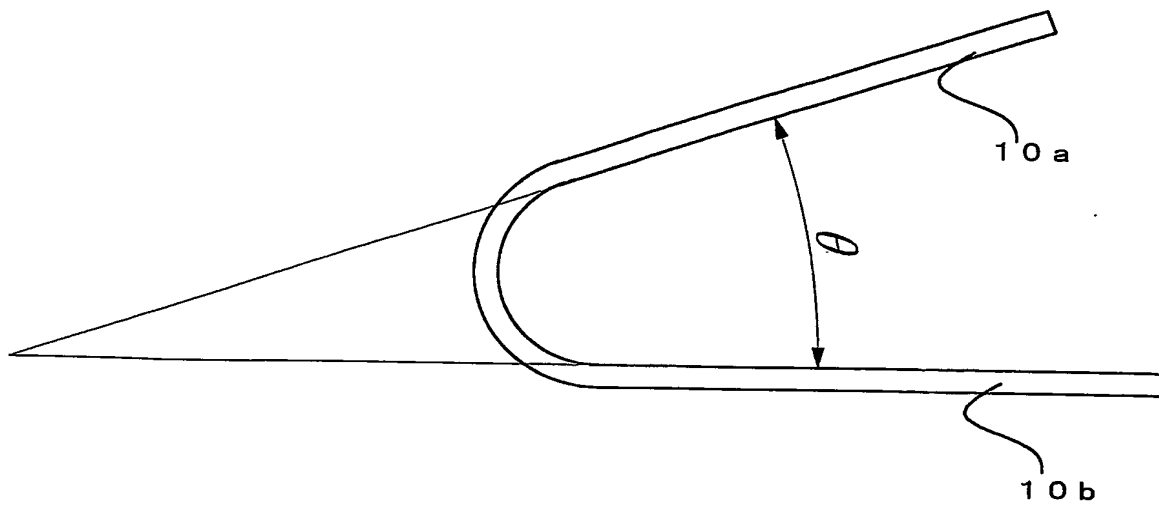
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】減衰量を増大させる信号漏れ等に対するシールド効果が大で、高周波信号に対する電気的特性を良好に維持しつつ、工具等を用いることなく、手で容易かつ自由に曲げ加工を行うことができ、曲げ加工の後は、その曲げ加工状態の形状維持性に優れ、この優れた形状維持性による容易な配線作業あるいは接続作業等を可能とする同軸ケーブルを提供することにある。

【解決手段】中心導体の周囲に誘電体層を設け、この誘電体層の周囲に外部導体層を設け、この外部導体層の周囲に外被を設けてなる同軸ケーブルにおいて、前記誘電体層と前記外部導体層との間に、増大したシールド効果及び形状維持性を付与する金属箔を設けたことを特徴とする同軸ケーブル。

【選択図】 図 1

【書類名】	手続補正書 (方式)	
【あて先】	特許庁長官殿	
【事件の表示】		
【出願番号】	特願2003-393991	
【補正をする者】		
【識別番号】	000145530	
【氏名又は名称】	株式会社潤工社	
【代表者】	十河 衛	
【手続補正1】		
【補正対象書類名】	特許願	
【補正対象項目名】	発明者	
【補正方法】	変更	
【補正の内容】		
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0 社潤工社内	株式会
【氏名】	大木 一	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0 社潤工社内	株式会
【氏名】	下沢 勝雄	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0 社潤工社内	株式会
【氏名】	今村 昭吾	
【発明者】		
【住所又は居所】	茨城県笠間市福田 9 6 1 番地 2 0 社潤工社内	株式会
【氏名】	上村 嘉朗	

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-393991
受付番号	50301966339
書類名	手続補正書 (方式)
担当官	笹川 友子 9482
作成日	平成16年 1月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年11月28日

特願 2003-393991

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000145530]

1. 変更年月日

2000年 4月 7日

[変更理由]

住所変更

住所

茨城県笠間市福田961番地20

氏名

株式会社潤工社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017820

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-393991
Filing date: 25 November 2003 (25.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse